



Docket No. 60,130-1894
02MRA0144

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Yann Le Gallo
Serial No.: 10/673,027
Filed: September 26, 2003
Examiner: Unknown
Group Art Unit: 2837
For: OBSTRUCTION DETECTOR FOR MOVABLE VEHICLE MEMBERS
Docket No.: 60,130-1894

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

With regard to the above-referenced patent application, enclosed is a Certified Copy of prior corresponding document 0211926.

Respectfully submitted,

CARLSON, GASKEY & OLDS

Anna M. Shih
Registration No. 36,372
400 West Maple, Suite 350
Birmingham, MI 48009
(248) 988-8360

Dated: January 6, 2004

CERTIFICATE OF MAIL

I hereby certify that the enclosed Transmittal of Certified Copies are being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail, postage prepaid, in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 6, 2004.

Lindsey C. Fortney

OFFICE
JAN 10 1963
RECEIVED



21

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 09 SEP. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Important ! Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

REMISE DES PIÈCES DATE 26 SEPT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0211926 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 26 SEP. 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE " CABINET HIRSCH-POCHART 34, rue de Bassano 75008 PARIS FRANCE	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 19397 ARVM 77			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/>	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DETECTEUR D'OBSTACLE DIRECT ET INDIRECT POUR OUVRANT DE VEHICULE AUTOMOBILE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ARVINMERITOR LIGHT VEHICLE SYSTEMS - FRANCE	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	105, route d'Orléans	
	Code postal et ville	45600	SULLY SUR LOIRE
Pays		FRANCE	
Nationalité		Francaise	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE 26 SEPT 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0211926 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	08 540 W / 190600
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		19397 ARVM 77	
6 MANDATAIRE			
Nom		ROCHET	
Prénom		Michel	
Cabinet ou Société		Cabinet HIRSCH-POCHART	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	34, rue de Bassano	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.53.23.92.12	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.47.23.49.13	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 26 septembre 2002 ROCHET Michel		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

**DETECTEUR D'OBSTACLE DIRECT ET INDIRECT POUR OUVRANT DE
VEHICULE AUTOMOBILE**

La présente invention concerne les véhicules automobiles et plus
5 spécifiquement les lève-vitres de véhicules automobiles.

Les véhicules automobiles sont couramment munis de lève-vitres avec un
entraînement électrique. Dans ce cas, des normes imposent que la course de la vitre
s'interrompe en présence d'un obstacle. La norme FMVS 118 impose ainsi que la
force maximale de pincement sur des obstacles de , 20 ou 65 N/mm soit inférieure à
10 100 N.

Des solutions mécaniques anti-pincement sont mentionnées dans FR-B-2 675
613. US-A-5 955 854 propose un appareil de détection d'obstacles, pour fenêtres ou
autres types d'ouvrants motorisés. Un émetteur / récepteur avec des diodes
infrarouges est disposé au voisinage du coin inférieur avant de la vitre. La détection
15 repose sur l'augmentation de l'énergie réfléchie en présence d'un obstacle au-dessus
de la vitre. Plus précisément, lors d'une fermeture automatique de la vitre, les
émetteurs émettent une série d'impulsion à 38 kHz, modulées en fréquence sur un
train d'impulsions à fréquence plus basse, avec une période P et un rapport de cycle
de 50%. On mesure en sortie du récepteur la durée des impulsions à la fréquence
20 basse. En absence d'obstacle, la durée d'une impulsion en sortie du récepteur est de
l'ordre de la moitié de la période P. En présence d'un obstacle, la durée de l'impulsion
en sortie du récepteur est plus importante. La détection d'obstacle s'effectue donc en
comparant la durée d'une impulsion en sortie du récepteur à une durée de référence.
Cette durée de référence peut être fonction de la position de la vitre; elle peut être
25 générée à chaque fois que le système est relié à la batterie du véhicule, ou sur
commande de l'utilisateur.

Il est aussi proposé dans ce document de détecter la lumière ambiante, à l'aide
d'un autre récepteur, et de soustraire du signal fourni par le récepteur infrarouge la
lumière ambiante. Cette solution permet de s'affranchir des effets de la lumière
30 ambiante sur la détection.

Un problème rencontré dans ce genre de systèmes est celui de la fiabilité de la
détection sans contact. US-A-5 955 854 propose d'utiliser la détection des
caractéristiques du moteur d'entraînement de la vitre comme solution de repli, sans
qu'aucune précision ne soit fournie.

35 US-A-6 154 149 propose d'utiliser pour la détection d'infractions une caméra
montée sur les rétroviseurs extérieurs, couplée à des algorithmes de reconnaissance
de forme. Si le champ de la caméra couvre les deux côtés du plan d'une vitre, un
objet détecté des deux côtés et dans la course de la vitre est un obstacle indésirable.

US-A-5 506 567 propose d'utiliser une alarme infrarouge pour la surveillance de vitres de véhicules automobiles; un émetteur localisé sur le haut du montant séparant les vitres avant et arrière génère des faisceaux infrarouges modulés; l'impulsion réfléchie est reçue par un détecteur voisin de l'émetteur. Ce document se limite à des applications comme des alarmes.

La détection d'obstacle s'applique non seulement pour des vitres, comme expliqué plus haut, mais aussi pour d'autres types d'ouvrants mobiles, comme par exemple des toits ouvrants à entraînement motorisé.

Il existe donc un besoin d'un système de détection d'obstacle simple, fiable et efficace.

Dans un mode de réalisation, l'invention propose donc un système de détection d'un obstacle sur la course d'un ouvrant de véhicule, comprenant un détecteur direct de l'obstacle et un détecteur indirect de l'obstacle, dans lequel le détecteur indirect fournit au détecteur direct une information de position de l'ouvrant.

Dans un mode de réalisation, le détecteur indirect est adapté à détecter un effort exercé par l'obstacle sur l'ouvrant.

Le détecteur direct peut comprendre un capteur de lumière et un circuit d'analyse temporelle de la lumière reçue par le capteur; le circuit d'analyse est alors adapté à comparer la répartition de la lumière reçue par le capteur à une répartition de référence. On peut notamment utiliser un capteur à couplage de charge.

De préférence, le détecteur direct est adapté à détecter l'obstacle en fonction de l'information de position fournie par le détecteur indirect.

L'invention propose encore un procédé de détection d'obstacle sur la course d'un ouvrant, comprenant la fourniture d'un détecteur indirect adapté à détecter un effort exercé par l'obstacle sur l'ouvrant et à fournir une information de position de l'ouvrant et la détection directe de l'obstacle sur la course de l'ouvrant, en fonction de la position de l'ouvrant.

On peut aussi fournir un capteur de lumière; dans ce cas, la détection directe comprend la détection de la lumière le long d'une ligne de fermeture de l'ouvrant. La détection directe peut aussi comprendre la comparaison de la répartition de la lumière le long de cette ligne avec une répartition de référence et la détection d'un obstacle lorsque la comparaison met en évidence une variation.

La détection directe peut comprendre une mise à jour de la répartition de référence, fonction de l'information de position de l'ouvrant. La répartition de référence peut alors être fonction de l'information de position de l'ouvrant.

La détection d'un obstacle peut aussi s'effectuer lorsque la comparaison met en évidence une variation supérieure à un seuil fonction de l'information de position de l'ouvrant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, une représentation schématique d'une porte de véhicule
- 5 - figure 2, un histogramme de détection d'un capteur;
- figure 3, un schéma d'un détecteur;
- figure 4, des histogrammes de détection;
- figure 5, un schéma de principe d'un système de détection selon l'invention.

La figure 1 est une représentation schématique d'une porte de véhicule automobile. Il s'agit d'une porte avant, mais ce pourrait tout aussi bien être une autre porte ou un ouvrant autres qu'une vitre. La figure montre la partie inférieure 2 de la porte ainsi que l'ouverture 4 dégagée par le mouvement de la vitre vers le bas; le bord supérieur 6 de la vitre 8 est représenté sur la figure, dans une position proche de la position d'ouverture complète de la vitre. Apparaît en trait gras sur la figure le bord supérieur 10 de l'ouverture 4; on a représenté sur la figure un obstacle 12, au
15 voisinage de ce bord supérieur. Le problème est de détecter la présence de cet obstacle lors de la fermeture de la vitre, de sorte à ne pas appliquer à l'obstacle un effort supérieur à l'effort maximal admis par les normes.

La figure montre encore un détecteur optique 14. Le détecteur est dans l'exemple de la figure disposé au niveau du coin avant inférieur de l'ouverture 4, qui
20 correspond sensiblement au point de fixation d'un rétroviseur. Le détecteur "regarde" une surface angulaire ou secteur angulaire 18 sensiblement verticale; cette surface angulaire recouvre la partie de l'ouverture 4 limitée par le bord supérieur 10 d'une part et par une demi-droite 18 issue du détecteur 14 d'autre part. En d'autres termes, le détecteur optique couvre dans le plan de l'ouverture – ou dans le plan de la vitre 8
25 – une surface voisine du bord supérieur. Cette surface est celle dans laquelle le pincement doit être détecté; en effet, il n'est pas nécessaire de détecter la présence d'un obstacle au voisinage du bord inférieur de l'ouverture 4. On peut prévoir que la configuration du détecteur est telle qu'au moins 200 mm sont couverts par la
30 détection, selon la direction de la course de la vitre, avant d'atteindre le bord supérieur 10; ce bord supérieur est formé du joint de vitre dans l'exemple de la figure 1. L'angle du secteur 18 est alors fonction de la position du détecteur 14. Une autre solution est de prévoir que le détecteur voit ou regarde l'ensemble du bord supérieur 10 de l'ouverture 4. On peut aussi utiliser deux détecteurs ou plus, au lieu du seul
35 détecteur représenté sur la figure 1.

En terme d'épaisseur – i. e. dans une dimension perpendiculaire au plan de la vitre 8 ou au plan de l'ouverture 4 – le détecteur couvre avantageusement une distance sensiblement égale à l'épaisseur du joint (4 à 5 cm) . En d'autres termes, le

détecteur "regarde" sensiblement uniquement le bord, et 3 cm de part et d'autre de ce bord. Le volume couvert par le détecteur est sensiblement plan et s'étend autour de la vitre 8.

Le détecteur 14 peut être formé d'un capteur CCD (appareil à couplage de charge) du type connu en soi, avec une optique assurant la focalisation; cette optique peut aussi avoir une fonction de filtrage. Dans un cas comme dans l'autre, l'optique est disposée sur le trajet de la lumière reçue par le capteur. De la sorte, le détecteur "regarde" le secteur angulaire 18, comme expliqué au paragraphe précédent. Les éléments d'image ou pixels du capteur fournissent alors chacun une information relative à une partie du bord supérieur 10. La position d'un pixel est représentative d'une position le long du bord supérieur 10. L'intensité ou la luminosité pour un pixel est représentative du bord ou de la présence d'un obstacle dans à cette position : de fait, comme expliqué plus bas, l'apparition d'un obstacle provoque une variation locale de la luminosité du pixel correspondant. De ce point de vue, il est particulièrement avantageux pour la détection d'obstacles humains – une main du conducteur – d'utiliser un capteur à couplage de charge : en effet, ces capteurs sont particulièrement sensibles au rayonnement infrarouge. La présence d'un obstacle humain provoque donc une augmentation sensible de la luminosité détectée par le capteur. La présence d'un obstacle d'une autre nature provoque aussi une variation de la luminosité détectée; il peut s'agir d'une augmentation, comme dans le cas d'un obstacle humain, ou encore d'une diminution, par exemple dans le cas d'un obstacle absorbant la lumière.

Dans un exemple on utilise un capteur CCD de 128 x 128 pixels. Le capteur est disposé verticalement, comme représenté sur la figure. Une lentille de focalisation focalise la lumière perçue par le capteur, de sorte que le capteur "regarde" le bord supérieur 10 ainsi qu'un volume s'étendant sur 3 cm de part et d'autre de ce bord, suivant une direction perpendiculaire au plan de l'ouverture 4.

On pourrait aussi utiliser un capteur plus large; dans ce cas, il suffit de ne traiter que les pixels de l'image qui correspondent au bord supérieur, avec le cas échéant les pixels voisins; ceci peut être mis en œuvre soit lors de la mise en place du capteur, soit en utilisant un programme de reconnaissance de forme adapté à reconnaître le bord supérieur; on notera qu'un tel programme de reconnaissance de forme peut être relativement fruste, puisqu'il ne s'agit que de reconnaître une forme a priori connue. Dans le cas d'un joint supérieur de vitre, le bord présente aussi une couleur noire formant un contraste marqué par rapport à l'environnement. Un tel programme permet de s'adapter aux contraintes de montage, dispersion du cadre de porte, montage du capteur. Dans le cas nominal, l'image du cadre se retrouve dans une position A connue; à cause des dispersions de montage, l'image du cadre peut

être décalée et se retrouver en une position B; il est alors avantageux que le système se calibre de façon à pouvoir réaliser des mesures correctes.

La figure 2 montre un histogramme de détection d'un capteur du genre de celui de la figure 1. On a porté en abscisses la position le long du bord supérieur, le long d'un axe horizontal. Alternativement, on pourrait porter en abscisses le rang des pixels. Les deux représentations sont similaires, le cas échéant à une transformation près; la transformation rend compte des caractéristiques d'une éventuelle optique couplée au capteur. En ordonnées, on a représenté l'intensité lumineuse perçue par le capteur. Dans la configuration la plus simple d'un capteur à 128 x 128 pixels, l'intensité lumineuse peut simplement être la moyenne des intensités lumineuses des 10 pixels d'un rang donné le long du capteur. Cette intensité est représentative de la lumière reçue depuis une position donnée le long du bord supérieur 10, ou de la lumière reçue depuis une direction donnée. Dans le cas d'un capteur monochrome, qui peut suffire pour la détection, la luminosité peut être exprimée sous forme de niveaux de gris. L'intensité lumineuse peut aussi être intégrée, le cas échéant avec une période d'intégration variable comme expliqué plus bas.

La figure 2 montre sous la référence 22 un histogramme de la luminosité, en l'absence d'obstacle sur le trajet de la vitre. On constate que la luminosité n'est pas constante le long du bord 10. Ceci peut résulter de l'optique utilisée, d'une réflexion variable le long du bord ou encore simplement de la distance entre le capteur et le bord. La figure 2 montre encore sous la référence 24 une modification locale de l'histogramme provoquée par la présence de l'obstacle 12. Comme le montrent les traits verticaux interrompus entre les figures 1 et 2, l'obstacle génère une augmentation locale de l'intensité reçue par le détecteur; on a représenté à la figure l'exemple d'une augmentation de l'intensité, du fait d'un obstacle humain avec un rayonnement infrarouge additionnel perçu par un capteur CCD.

La détection d'un obstacle peut s'effectuer simplement en détectant la variation d'intensité lumineuse locale sur le capteur. Cette variation est détectée par rapport à un histogramme de référence, du genre de celui représenté en 22 sur la figure. En d'autres termes, on compare la répartition de la lumière reçue par le détecteur à un instant donné, avec une répartition de référence. La variation dans la répartition de la lumière est représentative de la présence d'un obstacle.

Cette solution évite tout recours à des algorithmes de reconnaissance de forme, comme proposé dans US-A-6 154 149; la solution décrite ici est à la fois plus simple et plus fiable, dans la mesure où elle ne suppose pas de connaissance a priori de la forme ou de la nature de l'obstacle; même si l'on utilise un programme de reconnaissance de forme pour identifier le bord supérieur de l'ouverture, ce programme peut rester simple, comme expliqué plus haut. La solution est aussi plus

simple et avantageuse que celle proposée dans US-A-5 506 567 ou US-A-5 955 854 : on peut assurer une surveillance sur l'ensemble du bord supérieur 10 de l'ouverture 4 et pas seulement sur une partie du bord 10 ou dans des directions discrètes.

L'histogramme de référence, représenté en 22 sur la figure 2 peut être mesuré à
5 différents instants. On peut utiliser un histogramme enregistré à l'avance par le fabricant du détecteur. Cette solution présente l'avantage de la simplicité; elle peut toutefois poser problème si le montage du détecteur n'est pas effectué avec une précision suffisante. En effet, si le détecteur est décalé, angulairement ou en translation, l'histogramme de référence est aussi décalé; ceci peut conduire à de
10 fausses détections. Ceci n'est pas nécessairement un problème si on utilise une reconnaissance spatiale du cadre de porte, comme proposé plus haut.

On peut aussi utiliser un histogramme enregistré après la mise en place du détecteur; cette solution reste simple et permet de prendre en compte la position du détecteur lors de l'assemblage.

15 Il est aussi possible de procéder régulièrement ou automatiquement à une mise à jour de l'histogramme de référence. La mise à jour automatique peut par exemple être effectuée à chaque démarrage du système, ou à chaque ouverture de la vitre. Ceci permet de prendre en compte le vieillissement des composants, les déformations mécaniques, les salissures et autres paramètres pouvant affecter la détection de
20 lumière.

On peut utiliser comme histogramme de référence un histogramme qui vient d'être mesuré. Cette solution évite de devoir stocker de façon permanente un histogramme et simplifie le circuit du détecteur.

La figure 3 est un schéma de principe d'un détecteur. On a représenté à la
25 figure le détecteur avec son optique 26 et le capteur 28. Les informations fournies par le capteur – une image dans le cas d'un capteur à couplage de charge – sont appliquées à un circuit 30. Le circuit présente essentiellement une mémoire 32 permanente ou non de stockage de l'histogramme de référence, un module 34 de traitement qui extrait un histogramme des informations provenant du capteur et un
30 comparateur 36 qui compare l'histogramme instantané et l'histogramme de référence. Le comparateur fournit un signal représentatif d'une détection d'obstacle. On n'a pas représenté à la figure les moyens de mise à jour éventuelle de l'histogramme de référence, ni l'éventuel programme de reconnaissance de forme qui peut être utilisé pour la calibration du détecteur.

35 La figure 4 montre d'autres exemples d'histogrammes selon d'autres modes de réalisation. Les axes des abscisses et des ordonnées sont similaires à ceux de la figure 2. On a porté à nouveau à la figure l'histogramme de référence de la figure 2. Un des problèmes qui peut être rencontré est celui de la baisse de l'intensité lumineuse reçue

par le capteur; cette baisse peut se traduire par une diminution du niveau de gris moyen de l'histogramme de référence. Une telle baisse peut typiquement être rencontrée la nuit. La figure 4 montre donc un histogramme de référence 40, obtenu lorsque l'intensité lumineuse baisse. On comprend que dans ce cas, il est plus
5 difficile de détecter la présence d'un obstacle. Une solution consiste alors à prévoir un éclairage, pour pallier l'absence de perception de lumière sur le détecteur. Il est avantageux dans le cas d'un capteur à couplage de charge d'utiliser une source à rayonnement infrarouge. Une telle source présente l'avantage de ne pas perturber les passagers du véhicule ou le conducteur; en outre, comme indiqué plus haut, le
10 capteur à couplage de charge est sensible au rayonnement infrarouge. La figure 4 montre sous la référence 42 un histogramme de référence obtenu après activation d'une source. L'histogramme 42 présente une allure similaire à celle de l'histogramme 22, avec toutefois des niveaux de gris plus élevés. Ceci traduit simplement la réflexion par le bord supérieur de la lumière émise par la source. La
15 source peut être une source unique ou répartie, en fonction de la nature et de la position du détecteur; on évite de préférence que la lumière émise par la source ne parvienne directement au détecteur. Une solution consiste à disposer la source au voisinage du détecteur.

Même en présence d'une telle source, on n'utilise pas directement le
20 rayonnement réfléchi pour la détection : on continue à analyser l'histogramme des niveaux de gris sur le détecteur. L'allure similaire de l'histogramme 42 et de l'histogramme 22 montre que la présence d'une source revient simplement à augmenter la lumière ambiante.

La source peut être allumée lorsque le niveau moyen de l'histogramme, calculé
25 sur toutes les positions, ou sur une fenêtre glissante, est inférieur à une valeur donnée – ou première valeur de seuil. La source peut être éteinte lorsque le niveau moyen, calculé de la même façon, dépasse une autre valeur donnée – ou deuxième valeur de seuil. On peut aussi éteindre la source lorsque la valeur maximale du niveau de gris sur l'histogramme atteint l'autre valeur donnée. Dans un cas comme dans l'autre,
30 l'augmentation de la valeur peut conduire à une saturation du capteur. Cette solution implique simplement de compléter le module de traitement 34, sans qu'il ne soit nécessaire de fournir un détecteur spécifique. Le module peut alors détecter la lumière perçue par le capteur; il suffit dans l'exemple de la figure 2 d'intégrer les niveaux de gris sur toutes les positions possibles.

35 Il est encore possible, dans l'exemple de la figure 2 comme celui de la figure 4, d'obtenir la luminosité ou les niveaux de gris après intégration des valeurs fournies par le capteur. Cette solution présente l'avantage de fiabiliser la détection. Il est alors avantageux de modifier le temps d'intégration en fonction de la luminosité ambiante :

en présence d'une forte luminosité, les obstacles vont produire une forte variation de niveaux de gris, facilement détectable. Si la luminosité ambiante est plus faible, les variations du fait d'un obstacle sont plus faibles. L'intégration permet d'assurer que les obstacles sont toujours détectés. La durée d'intégration est limitée par la vitesse
5 de détection nécessaire, en fonction de la vitesse de déplacement de la vitre, d'une part. Elle est limitée par le choix de l'histogramme de référence, dans la mesure où celui-ci est mesuré avant le début de la période d'intégration. En pratique, on peut utiliser pour le capteur à couplage de charge proposé plus haut une durée d'intégration variable de 10 ms – durée de charge courant d'un capteur – à 800 ms. La
10 première valeur correspond à une mesure instantanée des valeurs fournies par les pixels du capteur. La deuxième valeur correspond à l'accumulation de la lumière dans la photodiode pendant 800ms. Cette valeur correspond sensiblement à la durée pendant laquelle la charge maximale est atteinte dans le capteur.

Le détecteur de la figure 1 peut être utilisé comme suit. Lors d'une commande
15 de montée automatique de la vitre, on relève avec une période de 50 ms l'histogramme des niveaux de gris sur le capteur à couplage de charge. On compare ensuite l'histogramme qui vient d'être obtenu ou histogramme courant à l'histogramme précédent, ou à un histogramme de référence. Si la variation entre l'histogramme courant et l'histogramme de référence dépasse un seuil, le mouvement
20 de la vitre est interrompu et le mode de remontée automatique est interdit. Il reste possible de remonter la vitre en mode manuel – par une pression continue sur la touche de montée. Le mode automatique est de nouveau rendu possible lorsque la vitre a atteint le bord supérieur de l'ouverture.

Le détecteur décrit en référence aux figures précédentes fournit une solution
25 simple et fiable pour la détection d'obstacles sur la course d'un ouvrant de véhicule automobile. On peut le rendre encore plus fiable, comme discuté maintenant. La figure 5 montre un schéma de principe d'un système de détection d'obstacle selon l'invention. La figure montre le système d'entraînement 46 de l'ouvrant; ce système d'entraînement comprend typiquement un motoréducteur 48, qui entraîne
30 mécaniquement un lève-vitre 50. Le système d'entraînement comprend aussi un circuit 52 de détection d'effort, susceptible d'interrompre l'entraînement du lève-vitre en présence d'un obstacle. Ce circuit ne détecte pas directement l'obstacle, mais détecte indirectement la présence de l'obstacle; on peut donc le qualifier de circuit de détection indirecte. En fait, le circuit 52 fonctionne en détectant un effort supérieur à
35 un effort nominal admissible de fermeture de l'ouvrant; le circuit détecte en fait l'effort exercé par l'obstacle sur l'ouvrant. On peut utiliser des détecteurs de tension dans les câbles du lève-vitre, comme décrit dans FR-A-2 693 535. On peut aussi mesurer les paramètres de fonctionnement du motoréducteur – tension, courant –

pour en déduire le couple exercé par le motoréducteur. Dans un cas comme dans l'autre, le circuit de détection d'efforts n'interrompt le mouvement de l'ouvrant que lorsque l'ouvrant a rencontré l'obstacle et exercé sur celui-ci un effort non nul.

La figure 5 montre encore un détecteur sans contact 54. Ce détecteur est par exemple du genre discuté en référence aux figures 1 à 4; lorsqu'il repère un obstacle sur la course de l'ouvrant, il fournit un ordre d'interruption au motoréducteur, comme symbolisé par la flèche 56 sur la figure 5. Le détecteur détecte directement la présence de l'obstacle : on peut le qualifier de détecteur direct de l'obstacle ou de circuit de détection directe.

En présence d'un obstacle, le détecteur sans contact 54 émet un signal d'interruption du mouvement de l'ouvrant, s'il détecte l'obstacle. Si tel n'est pas le cas, le détecteur indirect peut interrompre le mouvement de l'ouvrant, lorsque l'effort exercé par l'obstacle sur l'ouvrant est détecté. En d'autres termes, les ordres fournis par les détecteurs subissent une fonction OU logique.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, le système d'entraînement fournit en outre une information de position de l'ouvrant. Cette information de position est typiquement fournie par le circuit de détection d'efforts; elle peut dériver d'une mesure du nombre de tours du motoréducteur ou d'une mesure du temps de fonctionnement du motoréducteur. On peut aussi utiliser un capteur particulier sur le motoréducteur. La fourniture d'une telle mesure de position est connue en soi et est à la portée de l'homme du métier.

Cette information de position de l'ouvrant est appliquée au détecteur sans contact 54, comme symbolisée par la flèche 58 sur la figure. Elle peut donc être exploitée pour améliorer le fonctionnement du détecteur sans contact : de fait, la détection sans contact peut alors tenir compte de la position de l'ouvrant, suivant l'un ou plusieurs des modes mentionnés maintenant à titre d'exemple.

Dans un premier mode, l'information de position est utilisée pour régler le seuil de détection. Au début de la course de l'ouvrant, il est possible d'imposer un seuil de détection plus élevé – autrement dit, de n'interrompre le mouvement de l'ouvrant que si l'obstacle est détecté avec une forte probabilité. En revanche, sur la fin de la course de l'ouvrant, la durée disponible pour que l'obstacle soit retiré diminue; on peut alors diminuer le seuil de détection, et accepter plus facilement un arrêt du mouvement de l'ouvrant même en l'absence d'obstacle (faux positif). D'un point de vue pratique, dans l'exemple des figures 1 à 4, on peut faire varier en fonction de la position de la vitre le seuil à partir duquel une variation de l'histogramme est considérée comme représentative d'un obstacle. Dans le début de la course de la vitre, un obstacle ne serait détecté que si la variation de l'histogramme dépasse une première valeur seuil; dans la fin de la course de la vitre, un obstacle ne serait détecté que si la variation de

l'histogramme dépasse une deuxième valeur seuil, inférieure en valeur absolue à la première valeur seuil. Bien entendu, on donne l'exemple de deux valeurs seuils : on pourrait utiliser une multitude de valeurs seuil, voire une variation continue du seuil en fonction de la position.

- 5 Comme expliqué plus haut, on peut aussi prévoir une intégration des valeurs fournies par le capteur; il est proposé plus haut de faire varier la durée d'intégration en fonction de la luminosité ambiante. On peut aussi faire varier la durée d'intégration en fonction de la position de l'ouvrant. Au début de la course de fermeture, on choisit une durée d'intégration supérieure à la durée d'intégration en fin
10 de fermeture de la vitre. L'effet, comme dans l'exemple précédent, est de rendre la détection sans contact plus sensible en fin de course de fermeture qu'en début de course de fermeture.

- Dans un deuxième mode, l'information de position peut être utilisée pour déclencher ou contrôler la mise à jour de l'histogramme de référence. Ainsi,
15 l'histogramme de référence pourrait être mis à jour à chaque ouverture de l'ouvrant, comme expliqué plus haut. L'information de position peut être utilisée pour déterminer une telle ouverture. On peut aussi contrôler la mise à jour à partir de l'information de position. Ainsi, il peut être avantageux que l'histogramme ne soit mis à jour que lorsque l'ouvrant est en position ouverte : ceci évite que la présence de
20 l'ouvrant ne modifie l'histogramme de référence. On peut alors, avant la mise à jour – périodique ou automatique – de l'histogramme de référence, vérifier que l'ouvrant est en position ouvert et ne procéder à la mise à jour que si c'est le cas. On pourrait aussi prévoir que l'histogramme de référence n'est mis à jour que si l'ouvrant est fermé; ceci présente l'avantage que la détection tient compte des variations de lumière
25 induites par la présence de l'ouvrant. De façon analogue, l'information de position est alors utile pour déclencher ou contrôler la mise à jour de l'histogramme de référence.

- Dans un troisième mode, l'information de position est utilisée pour le choix d'un histogramme de détection parmi plusieurs. Ainsi, en considérant le schéma de la figure 1, on comprend que sur le début de la course de la vitre, dans le secteur
30 angulaire entre les demi-droites 18 et 58, la présence de la vitre ne change pas la façon dont le détecteur "voit" le bord supérieur 10. En revanche, lorsque la vitre pénètre dans la zone délimitée par le bord supérieur 10 et la demi-droite 58, l'image de la vitre peut se superposer localement à l'image du bord supérieur "vue" par le détecteur. Le fait de disposer d'une information de position permet au détecteur
35 d'adapter en conséquence l'histogramme de référence. Par exemple, on peut calculer ou simuler les variations de l'histogramme provoquées par la présence de l'ouvrant et ne pas en tenir compte dans la détection. Ceci revient à modifier l'histogramme de référence en fonction de la position.

Dans un quatrième mode, l'information de position est utilisée pour modifier la zone surveillée. En début de course de fermeture de l'ouvrant, la zone surveillée peut être centrée sur le bord supérieur et ne dépasser que très peu par rapport au bord supérieur; on évite ainsi des faux positifs, lorsque le passager approche son bras de la vitre sans pour autant traverser l'ouverture 4. En fin de course, la zone surveillée peut être plus large : ceci permet de détecter plus rapidement l'arrivée d'un obstacle. En pratique, dans l'exemple du capteur à couplage de charge mentionné plus haut, ceci peut simplement être réalisé en modifiant, en fonction de l'information de position, le nombre de pixels sur lesquels on mesure les niveaux de gris.

On comprend plus généralement que l'information de position peut être utilisée pour tous les paramètres de fonctionnement du détecteur sans contact. Les différents modes décrits peuvent être utilisés alternativement ou en combinaison.

L'exemple de détecteur décrit en référence à la figure 5 combine les avantages d'une détection sans contact et d'une détection d'efforts. En fonctionnement normal, la détection est assurée par le détecteur 54, sans contact; on assure donc une détection avant même que l'ouvrant n'entre en contact avec l'obstacle; le mouvement de l'ouvrant peut être arrêté rapidement, sans aucun effort de pincement sur l'obstacle. Comme la détection sans contact tient compte de la position de l'ouvrant fournie par le système d'entraînement 46, elle est plus précise et fiable. Enfin, même si le détecteur sans contact 54 ne repère pas l'obstacle, le mouvement de la vitre peut être interrompu par le système d'entraînement 46.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits à titre d'exemple; ainsi, on a mentionné l'exemple d'une porte et d'une vitre; on peut aussi appliquer l'enseignement qui précède à tout ouvrant, fermé par une pièce mobile, comme par exemple un toit ouvrant. Dans ce cas, il convient de remplacer l'expression "bord supérieur" dans ce qui précède par la "ligne de contact de fermeture" de l'ouvrant. On considère alors non pas une porte, mais un toit de véhicule, qui tous les deux sont des exemples de pièce présentant une ouverture et un ouvrant mobile dans cette ouverture.

La figure 5 décrit l'utilisation d'un détecteur sans contact du genre représenté aux figures 1 à 4. On pourrait aussi utiliser d'autres types de détecteurs sans contact, en tenant compte de l'information de position de la vitre.

Pour la réalisation du système de détection d'obstacles de la figure 5, on peut s'écarter du schéma de principe de la figure. Ainsi, pour la clarté de l'explication, le détecteur sans contact est séparé sur la figure du circuit de détection d'effort du système d'entraînement 46. On peut toutefois utiliser un circuit logique unique à la fois pour piloter le capteur optique utilisé pour la détection sans contact et pour contrôler le motoréducteur.

REVENDICATIONS

1. Un système de détection d'un obstacle (12) sur la course d'un ouvrant (8) de véhicule, comprenant
5 - un détecteur direct (54) de l'obstacle;
- un détecteur indirect (52) de l'obstacle,
le détecteur indirect (52) fournissant au détecteur direct (54) une information de position de l'ouvrant.
2. Le système de la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur indirect est
10 adapté à détecter un effort exercé par l'obstacle (12) sur l'ouvrant (8).
3. Le système de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le détecteur direct comprend
- un capteur de lumière (28);
- un circuit (30) d'analyse temporelle de la lumière reçue par le capteur, le circuit
15 d'analyse étant adapté à comparer la répartition de la lumière reçue par le capteur à une répartition de référence.
4. Le système de la revendication 3, caractérisé en ce que le capteur est un capteur à couplage de charge.
5. Le système de l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le détecteur
20 direct (54) est adapté à détecter l'obstacle en fonction de l'information de position fournie par le détecteur indirect (52).
6. Un procédé de détection d'obstacle (12) sur la course d'un ouvrant (8), comprenant :
- la fourniture d'un détecteur indirect (52) adapté à détecter un effort exercé par
25 l'obstacle (12) sur l'ouvrant (8) et à fournir une information de position de l'ouvrant;
- la détection directe de l'obstacle sur la course de l'ouvrant, en fonction de la position de l'ouvrant.
7. Le procédé de la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre la fourniture d'un capteur (28) de lumière et en ce que la détection directe comprend la
30 détection de la lumière le long d'une ligne de fermeture (10) de l'ouvrant.

8. Le procédé de la revendication 7, caractérisé en ce que la détection directe comprend aussi :
- la comparaison de la répartition de la lumière le long de cette ligne avec une répartition de référence et
 - 5 - la détection d'un obstacle lorsque la comparaison met en évidence une variation.
9. Le procédé de la revendication 8, caractérisé en ce que la détection directe comprend une mise à jour de la répartition de référence, fonction de l'information de position de l'ouvrant.
10. Le procédé de la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la répartition de référence est fonction de l'information de position de l'ouvrant.
11. Le procédé de la revendication 8, 9 ou 10, caractérisé en ce que la détection d'un obstacle s'effectue lorsque la comparaison met en évidence une variation supérieure à un seuil fonction de l'information de position de l'ouvrant.

1/2 PROVISoire

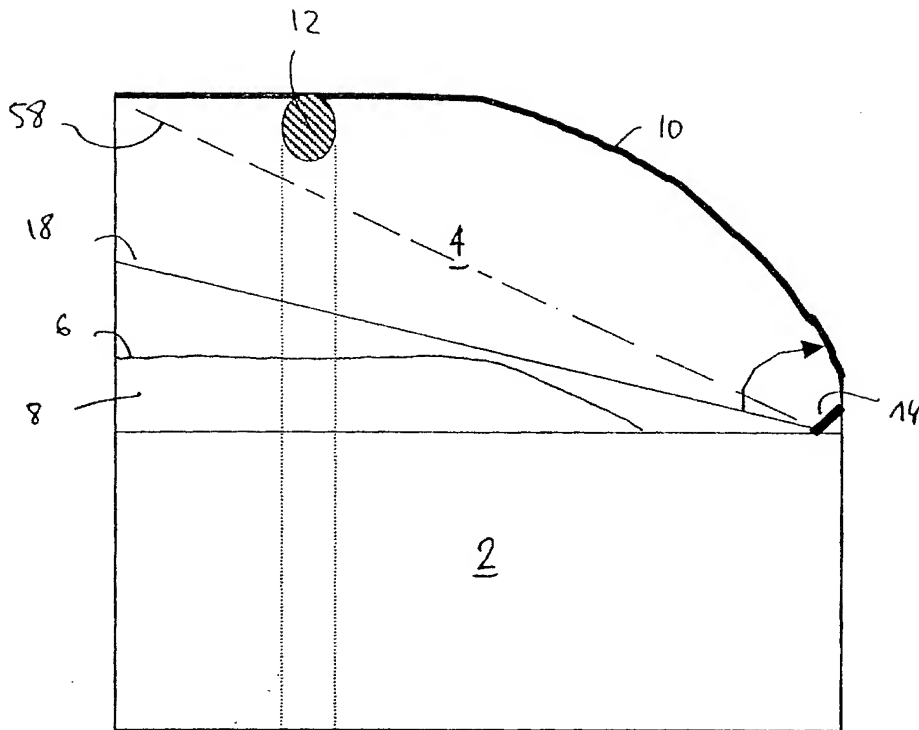


fig. 1

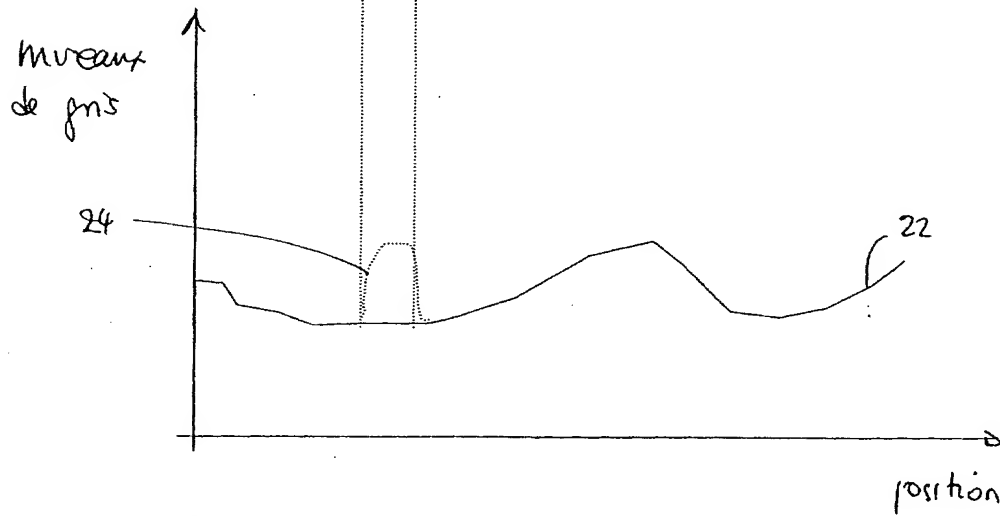


fig. 2

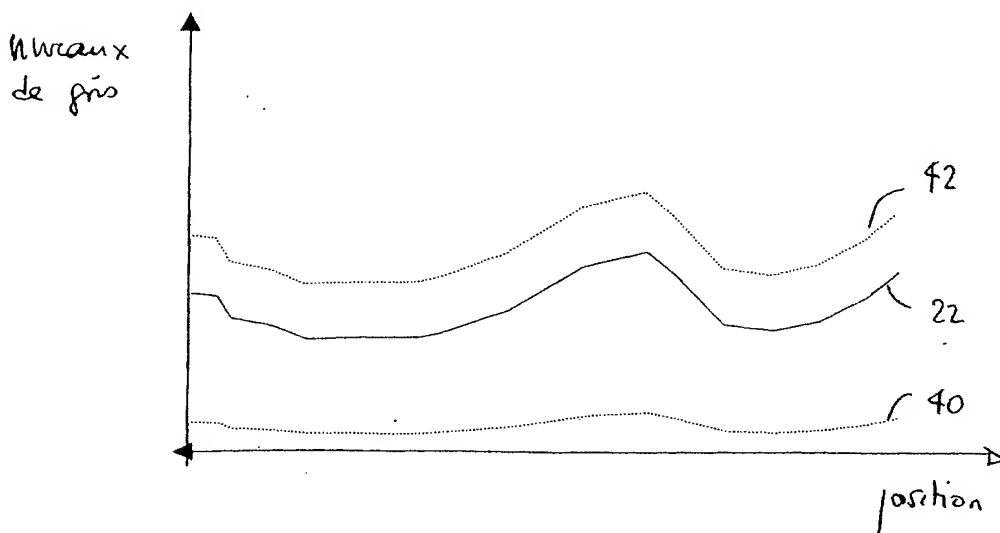
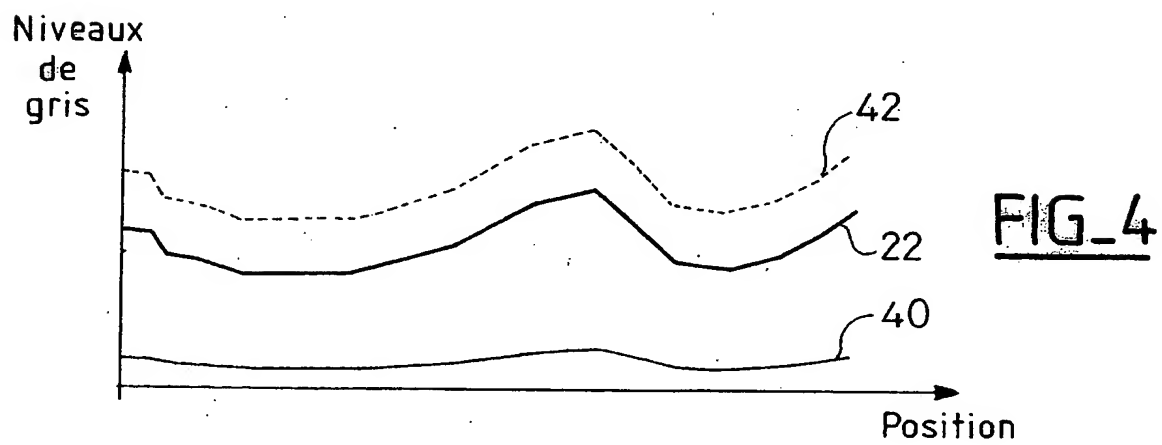
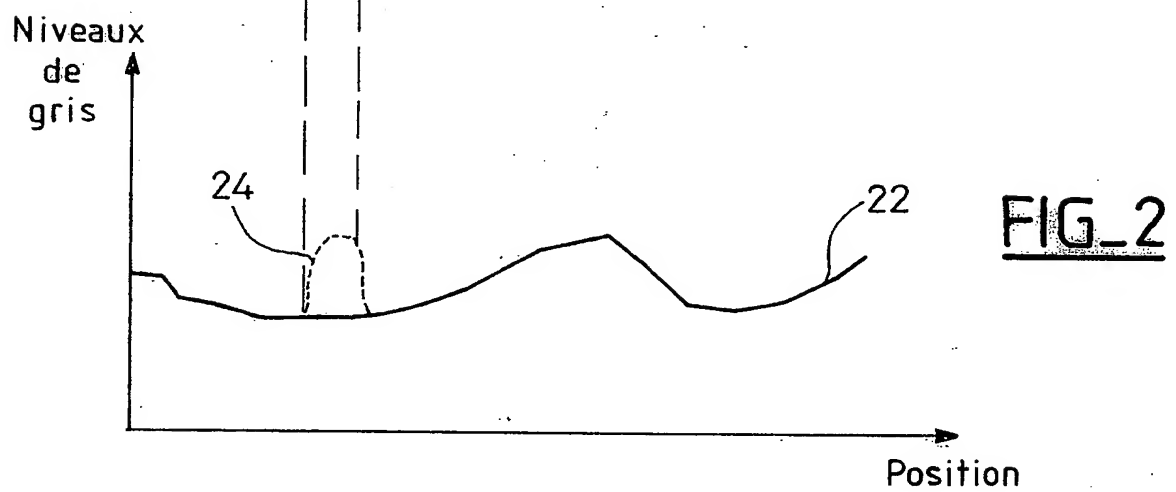
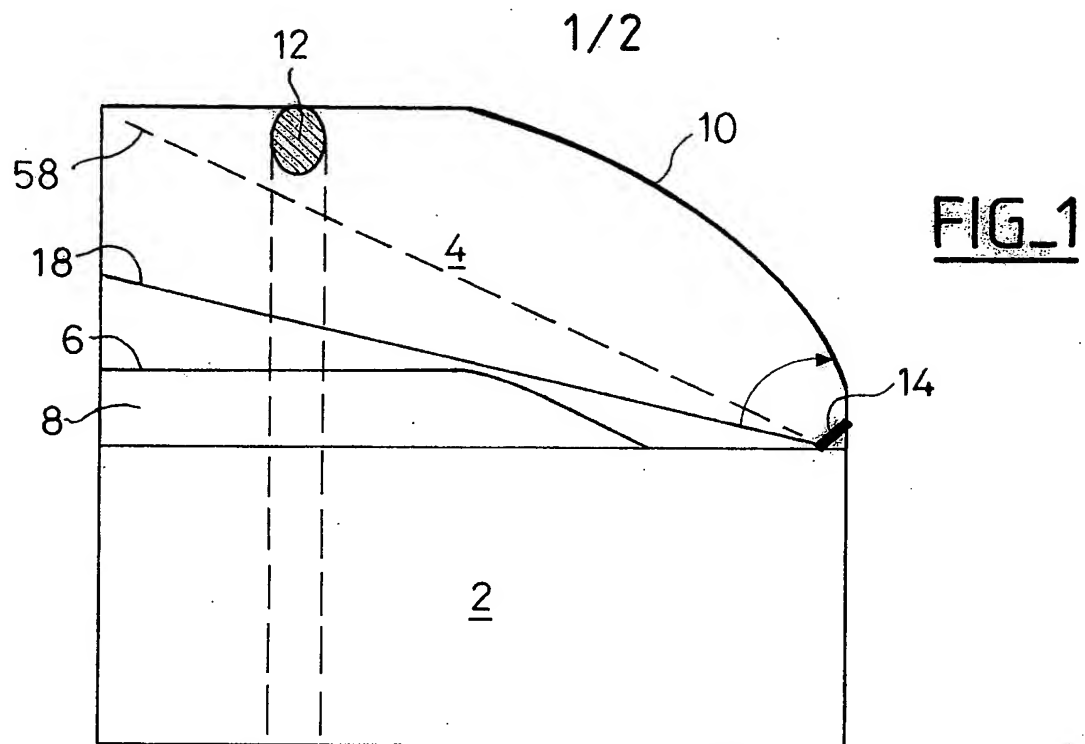


fig. 4.



2/2 PROVISOIRE

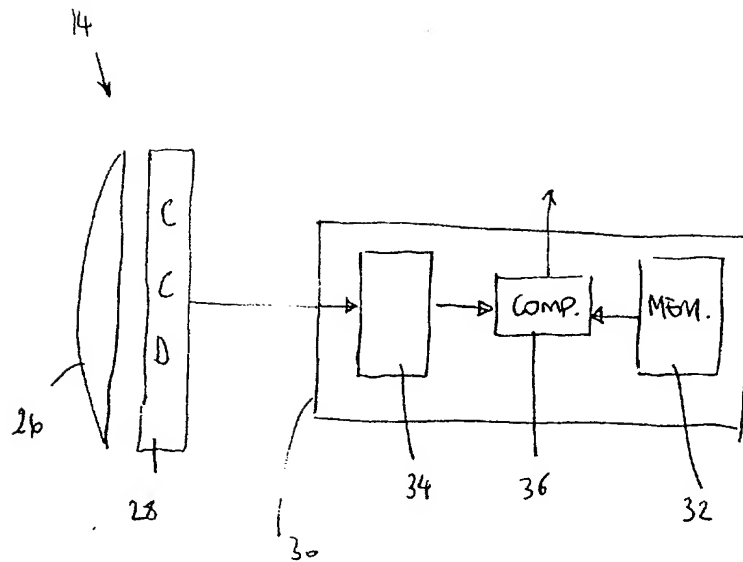


fig. 3

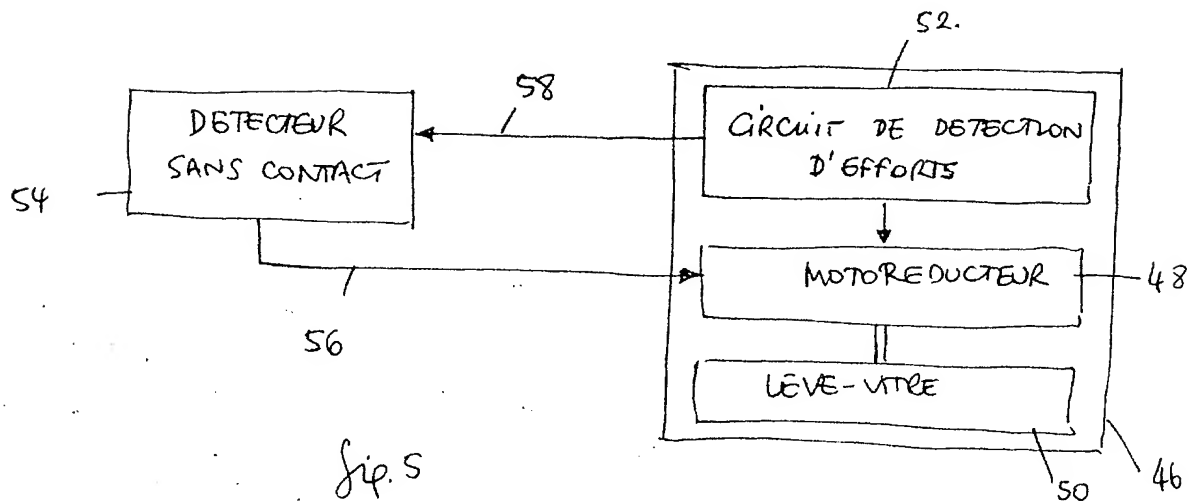
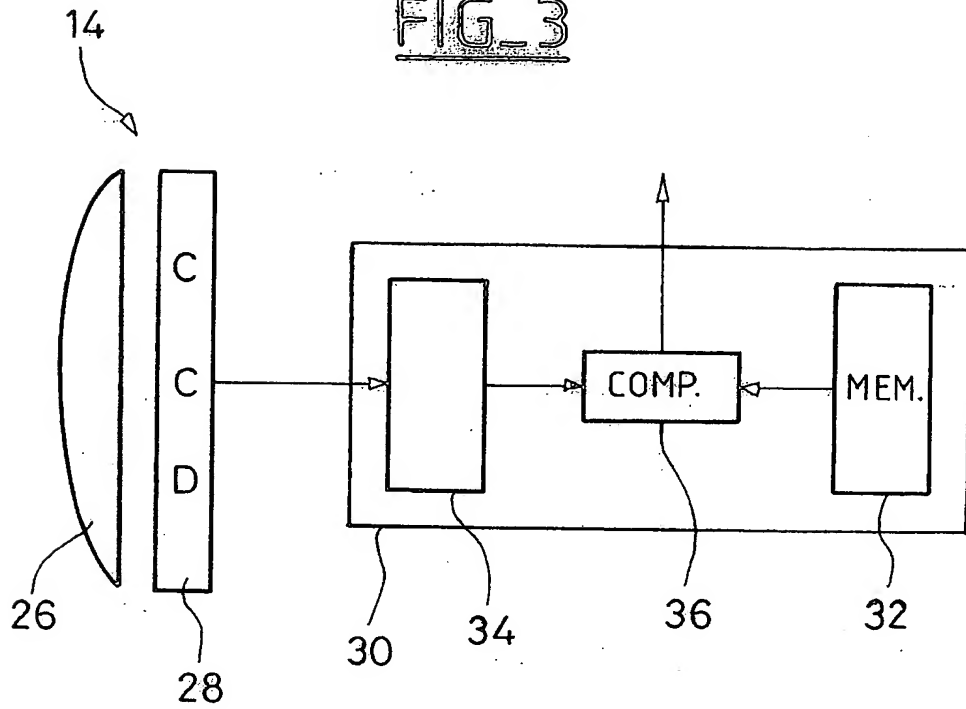


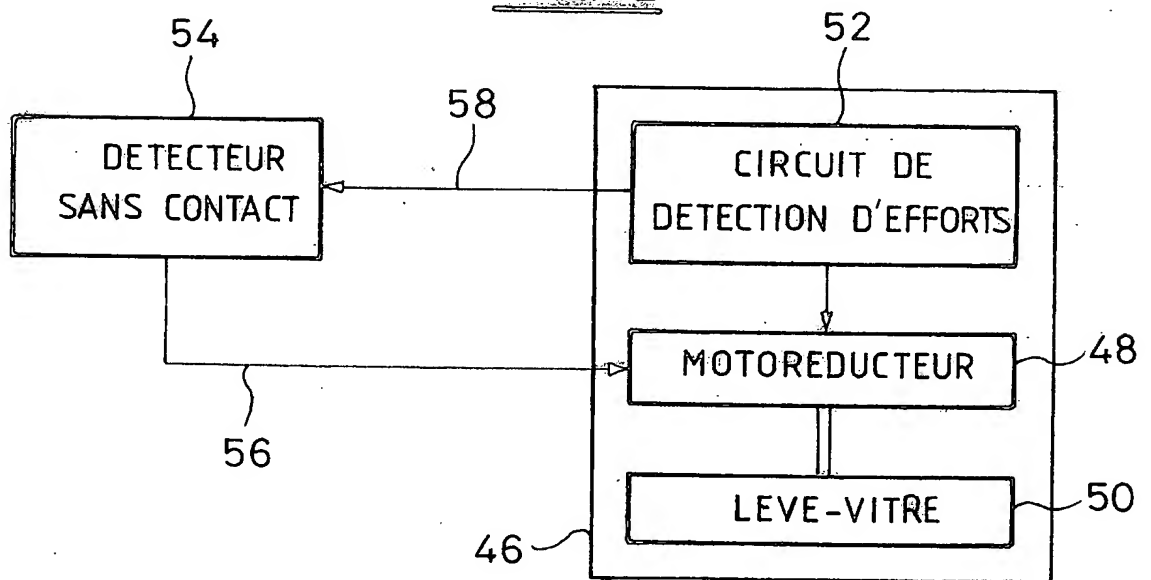
fig. 5

2/2

FIG_3



FIG_5





BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11 235*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

 DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260999

Vos références pour ce dossier (facultatif)		19397 ARVM 77	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0211926	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DETECTEUR D'OBSTACLE DIRECT ET INDIRECT POUR OUVRANT DE VEHICULE AUTOMOBILE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : ARVINMERITOR LIGHT VEHICLE SYSTEMS - FRANCE 105, route d'Orléans 45600 SULLY SUR LOIRE France			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LE GALLO	
Prénoms		Yann	
Adresse	Rue	1 Rue des Reinettes	
	Code postal et ville	45100	ORLEANS - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Michel ROCHET Paris, le 26 Septembre 2002			